



**Ministerul Educației al Republicii Moldova
Centrul de Excelență în Construcții**

"Aprob"

Directorul Centrului de Excelență în
Construcții



Valeriu Pelivan

2016

Curriculumul disciplinar

F.03.O.009 Topografie altimetrică

Specialitatea: 73120 Cadastru și Organizarea Teritoriului

Calificarea: Tehnician cadastru

Chișinău 2016

Curriculumul a fost elaborat în cadrul Proiectului *EuropeAid/133700/C/SER/MD/12*
"Asistență tehnică pentru domeniul învățământ și formare profesională
în Republica Moldova",
implementat cu suportul financiar al Uniunii Europene



Autor:

1. *Gheorghina Istrate*, gradul didactic unu, Centrul de Excelență în Construcții.

Aprobat de:

Consiliul metodico-științific al Centrului de Excelență în Construcții.

Director _____
Valeriu Pelivan
2016

Recenzenți:

1. Lucia Țurcan – grad didactic superior, Director adjunct pentru instruire și educație I.P. "Centrul de Excelență în Construcții".
2. Ludmila Bodeanu – grad didactic doi, Centrul de Excelență în Construcții.

Adresa Curriculumului în Internet:

Portalul național al învățământului profesional tehnic
<http://www.ipt.md/ro/produse-educationale>

Cuprins:

I. Preliminarii	4
II. Motivația, utilitatea disciplinei pentru dezvoltarea profesională	5
III. Competențe profesionale specifice disciplinei	6
IV. Administrarea disciplinei	6
V. Unități de învățare	6
VI. Repartizarea orientativă a orelor pe unități de învățare	8
VII. Studiu individual ghidat de profesor	8
VIII. Lucrările practice recomandate	9
IX. Sugestii metodologice	9
X. Sugestii de evaluare a competențelor profesionale	10
XI. Resursele necesare pentru desfășurarea procesului de studiu	12
XII. Resursele didactice recomandate elevilor	12

I. Preliminarii

Topografia (topos – loc; graphein – a descrie) este știința care se ocupă cu studiul instrumentelor și metodelor utilizate în ridicările topografice cu scopul întocmirii planurilor și hărților topografice. Cu alte cuvinte, obiectul topografiei îl constituie ridicarea în plan a unor suprafețe terestre. De menționat că măsurătorile acestea se fac pe suprafețe restrânse (maxim 80km^2) și drept urmare ele nu sunt afectate de influența curburii Pamântului, iar calculele se realizează cu ajutorul matematicilor inferioare.

Topografia face parte dintr-un grup de științe numite la modul general „Măsurători terestre” care mai cuprinde următoarele discipline: Geodezia, Cartografia, Fotogrametria, științe care se bazează pe matematică, fizică și astronomie. Matematica și mai ales trigonometria și geometria analitică îi pun la dispoziție mijloacele de calcul pentru prelucrarea măsurătorilor de pe teren. Fizica o sprijină prin instrumentele optice, iar astronomia prin metodele de determinare a poziției unor puncte. Topografia mai este legată și de alte discipline cum sunt: geografia, geologia, pedologia și desenul topografic.

Topografia altimetrică este o parte componentă din Topografie și se bazează pe rețelele de puncte de sprijin de tip planimetric și altimetric, care sunt realizate prin lucrările geodezice. Produsul lucrărilor topografice este reprezentat de planul topografic sau harta topografică, prin care elementele de pe suprafața topografică sunt reprezentate prin proiecțiile lor orizontale, micșorate convențional.

Scopul cursului de topografie altimetrică este de a da noțiuni de bază teoretice și practice privind metodele și instrumentele care servesc la ridicarea altimetrică a terenului prin întocmirea profilelor longitudinale și transversale la diferite scări în funcție de precizia și complexitatea lucrului cerut. Practica de nivelment întregeste cunoștințele teoretice cu aspecte privind organizarea și succesiunea etapelor de execuție la realizarea nivelmentului unui teren. Totodată reprezintă o etapă fundamentală în formarea viitorilor tehnicieni, ingineri, specialiști în acest domeniu și contribuie la înțelegerea și aprofundarea în anii superiori a celorlalte discipline de specialitate.

Cursul de „Topografie altimetrică” prevede 90 ore, dintre ele pentru *contactul direct* sunt 45 ore (32 ore – teorie, 13 ore – lucrări de laborator) pentru *studiul individual* 45 ore. Cursul se predă la anul II – semestrul III de studii. Forma de evaluare finală – examen.

II. Motivația, utilitatea disciplinei pentru dezvoltarea profesională

Cunoașterea formei și a reliefului pământului a constituit o necesitate pentru oameni încă din cele mai vechi timpuri. Pornind de la această necesitate a luat naștere știința măsurătorilor terestre.

Topografia este o ramură a geodeziei care se ocupă cu tehnica măsurătorilor unei porțiuni a scoarței Pământului, cu determinarea poziției elementelor scoarței terestre pe suprafețe mici (considerate plane), precum și cu tehnica reprezentării grafice sau numerice a suprafețelor măsurate, în scopul întocmirii de hărți și planuri; descrierea amănunțită a unui loc sub raportul așezării, configurației etc.; modul în care sunt dispuse în spațiu elementele unui ansamblu.

Planurile și hărțile ce rezultă în urma măsurătorilor constituie așa numita bază topografică sau documentație pentru întocmirea unor lucrări tehnice. Această documentație este folosită pentru proiectarea de căi de comunicație (drumuri, căi ferate etc.) ca și pentru numeroase lucrări din sectorul construcțiilor, agricol, silvic, geologic, minier etc. Proiectele tehnice ce rezultă se aplică pe teren tot cu ajutorul topografiei. Rezultă că topografia are de rezolvat două probleme mari:

Efectuarea de măsurători și calcule pentru reprezentarea pe plan a formei și reliefului terenului;

Transpunerea pe teren a proiectelor tehnice realizate pe baza planurilor și hărților.

Topografia ca și toate disciplinele legate de măsurătorile terestre, a cunoscut în acest sfârșit de secol transformări esențiale, atât din punct de vedere al echipamentului de măsurare, a tehnologiilor de prelucrare a măsurătorilor efectuate, dar și în ceea ce privește produsul final cerut de utilizator.

Iată de ce este important pentru elevii acestei specialități să cunoască noțiunile, principiile, tehnicile și tehnologiile utilizate în domeniul topografiei, pe care le studiază în cursul orelor teoretice cât și de laborator.

Elevii se vor familiariza cu principalele instrumente și aparate topografice atât clasice (teodolite, nivele) cât și moderne (stații totale, nivelă electronică, aparate GPS), precum și cu cele mai importante metode planimetrice și altimetrice de ridicare a suprafețelor de teren.

III. Competențe profesionale specifice disciplinei

Competența profesională din descrierea calificării:

1. Utilizarea metodelor și instrumentelor adecvate de specialitate la executarea măsurărilor cadastrale

Competențe profesionale specifice disciplinei:

CS1. Aplicarea metodelor de nivelment în măsurătorile altimetrice ale terenului

CS2. Identificarea situațiilor necesare de ridicare a terenului

CS3. Executarea lucrărilor de trasare specifice.

IV. Administrarea disciplinei

Semestru	Numărul de ore				Modalitatea de evaluare	Numărul de credite
	Total	Contact direct		Lucrul individual		
		Prelegeri	Laborator			
III	90	32	13	45	Examen	3

V. Unități de învățare

Unități de competență	Unități de conținut
1. Nivelmentul.	
UC1. Aplicarea metodelor de nivelment în măsurătorile altimetrice ale terenului: - definirea noțiunii de nivelment; - descrierea părților componente ale nivelei clasice și moderne; - identificarea asemănărilor și deosebirilor între o nivelă clasică și modernă; - însușirea algoritmului de aplicare și mînuire a părților componente ale nivelei în procesul măsurărilor;	1.1. Instrumente de nivelment geometric. 1.2. Tipuri de nivele și mire 1.3. Verificarea și reglarea nivelelor și mirelor. 1.4. Principiul nivelmentului geometric. 1.5. Nivelmentul trigonometric. prin metodele de nivelment

- descrierea principiului nivelmentului geometric și trigonometric; - calculul diferențelor de nivel și a altitudinilor; - aplicarea nivelei în măsurători; - descrierea metodelor de construire a rețelelor de sprijin; - aplicarea metodelor de nivelment în exercițiu de calcul; - aprecierea utilității metodelor altimetrice de calcul în ridicările topografice.	1.6. Rețelele de sprijin pentru nivelment. 1.7. Drmuirile de nivelment. 1.8. Calculul drumuirii de nivelment. 1.9. Nivelmentul geometric de suprafață în patrate. 1.10. Nivelment geometric în condiții speciale.
2. Ridicarea terenurilor cu și fără construcții.	
UC2. Identificarea situațiilor necesare de ridicare a terenului: - definirea noțiunii de tahimetrie; - explicarea operației de ridicare planimetrică; - identificarea situațiilor necesare de ridicare a terenurilor prin metoda tahimetrică; - calculul jurnalului ridicărilor tahimetrice; - descrierea modului de redactare a unui plan ridicat tahimetric.	2.1. Ridicarea terenurilor cu construcții. Ridicarea planimetrică. 2.2. Metoda drumuirii tahimetrice. 2.3. Calculul jurnalului ridicării tahimetrice. 2.4. Redactarea planului ridicat tahimetric.
3. Topografia aplicată în construcții. (CD-8ore)	
UC3. Executarea lucrărilor de trasare specifice: - definirea fazelor de existență a unei construcții; - specificarea conținutului lucrărilor topografice la proiectare; - descrierea documentației topografice necesare proiectării; - explicarea modului de trasare pe teren a conturului unei construcții; - argumentarea necesității topografiei în ridicarea construcțiilor.	3.1. Conținutul lucrărilor topografice la proiectare. 3.2. Documentația topografică necesară proiectării. 3.3. Metode de trasarea pe teren a elementelor topografice din proiect. 3.4. Metode de trasare pe teren a cotelor proiectate.

VI. Repartizarea orientativă a orelor pe unități de învățare

Nr crt.	Unități de învățare	Numărul de ore			
		Total	Contact direct		Lucrul individual
			Prelegeri	Laborator	
1.	Nivelmentul	31	18	13	24
2.	Ridicarea terenurilor cu și fără construcții	6	6	-	10
3.	Topografia aplicată în construcții	8	8	-	4
Total		45	32	13	45

VII. Studiu individual ghidat de profesor

Studiul individual ghidat de profesor presupune modalitatea de învățare și autoînvățare, ce include studiul suplimentar al materialelor din cadrul cursului de Topografie altimetrică prin consultarea literaturii de specialitate, însușirea și aplicarea ei, la realizarea sarcinilor de studiu.

Responsabil de organizarea studiului individual este profesorul, care fixează orarul studiului individual cu șeful secției de studii, convenind ziua, ora și auditoriul. Orele de studiu individual se înregistrează în registrul grupei pe o pagină separată și se monitotizează de către șeful secției de studii și șeful de catedră.

Lucrul individual îi mărește elevului încrederea în sine, în modul său de a raționa, odată cu lărgirea volumului de cunoștințe. Exersarea capacităților creierului îi va conferi elevului o creștere a nivelului de inteligență, a capacității de rezolvare a diverselor situații, sporirea spiritului de inițiativă și a capacității de decizie, în plus lucrul individual stimulează inițiativa elevilor, independența și responsabilitatea, ceea ce va duce la obținerea de rezultate mai bune la școală și în viață.

În cadrul orelor de studiu individual elevii vor efectua:

- Lucrări practice complexe, conform temelor propuse de profesor, oferindulise și lista literaturii pe care o pot consulta;
- Elaborarea de referate ce ulterior vor fi prezentate în PowerPoint;
- Consultații.

Materii pentru studiul	Produse de	Modalități de	Termeni de
------------------------	------------	---------------	------------

individual	elaborat	evaluare	realizare
1. Nivelmentul			
1.1 Tipuri de nivele și mire.	Referate	Prezentare în PowerPoint	Săptămâna 1
1.2 Determinarea altitudinilor prin metodele de nivelment.	Tabel cu calculul diferențelor de nivel	Prezentarea tabelului	Săptămâna 4
1.3 Calculul drumuirii de nivelment.	Tabel cu calculul cotelor punctelor	Prezentarea tabelului	Săptămâna 6
2. Ridicarea terenurilor cu și fără construcții			
2.1 Calculul jurnalului ridicării tahimetrice.	Tabel cu calculul elementelor măsurate	Prezentarea tabelului	Săptămâna 12

VIII. Lucrările practice recomandate

Nr.	Unități de învățare	Lista lucrărilor de laborator	Ore
1.	Nivelmentul	1. Studiarea nivelei, citirea datelor de pe miră. 2. Calculul carnetului de nivelment. 3. Construirea profilului longitudinal. 4. Nivelmentul suprafețelor pe patrate. 5. Calculul cotei de execuției. 6. Întocmirea cartogramei lucrărilor de terasament.	2 2 3 2 2 2
Total			13

IX. Sugestii metodologice

Tehnologiile didactice aplicate în procesul instructiv educativ vor fi indicate explicit în proiectele didactice elaborate de fiecare profesor în funcție de nivelul de pregătire și progresul demonstrat atât de grupa de elevi în ansamblu, cât și de fiecare elev în parte. La selectarea metodelor și tehnicilor de predare-învățare-evaluare se va promova o abordare specifică, bazată în esență pe stimulare, pe individualizare, pe motivarea elevului și dezvoltarea încrederii în sine.

La alegerea strategiilor didactice se va ține cont de următorii factori: competențele ce trebuie dezvoltate, scopurile și obiectivele propuse; conținuturile stabilite; resursele didactice, nivelul de pregătire inițială și capacitățile elevilor. Se recomandă o abordare didactică flexibilă, care lasă loc adaptării la particularitățile de vârstă și individuale ale elevilor, conform opțiunilor metodologice ale fiecărui cadru didactic. Pentru elev, metodele de învățământ au rolul de a sprijini să parcurgă calea spre cunoaștere, spre dobândirea de noi comportamente care îi sporesc valoarea personalității. Profesorul va utiliza următoarele metode, procedee și tehnici de predare-învățare: prelegerea, descrierea, explicația, conversația, dialogul, problematizarea, demonstrația, aplicația, analiza etc., precum și forme de lucru: frontal, individual și în echipă.

În proiectarea didactică de lungă și scurtă durată profesorul se va ghida de prezentul curriculum, atât la compartimentul competențe, cât și la conținuturile recomandate. În corespundere cu cerințele didactice, profesorul va planifica ore de sinteză și evaluare, precum și activități practice.

Cadrul didactic va stabili coerența între competențele specifice disciplinei, conținuturi, activități de învățare, resurse, mijloace și tehnici de evaluare. De asemenea, în cadrul lecțiilor, profesorul va utiliza mijloace instructive de tipul: Evocare, Realizarea sensului, Reflecție, Extindere sau proiectarea 5D.

Varietatea metodelor de predare-învățare-evaluare va asigura asimilarea mai lesne a materiei și servește ca instrument de stimulare a interesului elevilor față de disciplină și specialitate.

Studiul individual ghidat de profesor va fi realizat pentru unitățile de conținut indicate, propunându-le elevilor în acest scop sarcini individualizate. Se recomandă aplicarea metodelor interactive de lucru cu elevii, cum ar fi discuția, comunicarea reciprocă, prezentarea.

X. Sugestii de evaluare a competențelor profesionale

Evaluarea este actul didactic complex, integrat întregului proces de învățământ, care asigură evidențierea cantității cunoștințelor dobândite și valoarea (nivelul, performanțele și eficiența) acestora la un moment dat, oferind soluții de perfecționare a actului de predare-învățare.

Evaluarea pune în evidență măsura în care se formează competențele specifice unității de curs.

Scopul evaluării nu este de a obține anumite date, ci de a perfecționa procesul educativ.

În cadrul predării disciplinei “Topografie altimetrică” inițial se va începe cu o evaluare inițială pentru a determina nivelul de cunoștințe din domeniul disciplinelor de cultură generală (fizică, matematică, geografie), care va oferi posibilitatea de diagnosticare a nivelului de pregătire a elevilor pentru disciplina dată.

De asemenea, se va aplica evaluarea formativă, care se va desfășura pe tot parcursul studierii disciplinei. Se va efectua la încheierea unui sau a două capitole (în dependență de volum) și va conține întrebări referitoare la conținutul capitolului studiat, timp de 60 - 120 minute. Se va face pentru verificarea și aprecierea gradului de realizare a obiectivelor propuse în capitolul respectiv și va fi anunțată prealabil. În scopul unei evaluări eficiente se vor utiliza metode tradiționale și de alternativă, prin probe orale și scrise, în funcție de cerințele unității de competență.

Lucrările de laborator și practice ce dezvoltă capacități și aptitudini de analiză și evidență, vor servi și ca mod de evaluare curentă. Vor fi prevăzute pentru formarea deprinderii practice individuale, vor avea drept scop de a întări materialul teoretic expus în prelegeri și vor fi prevăzute după finalizarea temei respective. Rezultatele se vor aprecia cu „admis” dacă vor fi toate lucrările colaborate sau „respins” în cazul necolaborării unei lucrări, ele vor fi înscrise în pagina prevăzută pentru lucrările de laborator din registrul grupei.

Evaluarea sumativă va fi proiectată în așa mod, încât să asigure dovezi pentru elevi, cadrele didactice și angajatori informații relevante despre achizițiile în termeni de cunoștințe și abilități în baza unor criterii definite explicit. Evaluarea sumativă se va efectua prin examen la sfârșitul semestrului, care va acoperi o mare parte din materialul parcurs în timpul semestrului. Se va anunța din timp și pentru acest tip de lucrări se vor organiza lecții de recapitulare și sistematizare.

Se vor utiliza următoarele metode: observarea sistematică a comportamentului elevilor, urmărind progresul personal; autoevaluarea; portofoliul elevului; realizarea proiectelor de grup și a lucrărilor de laborator. Metodele utilizate vor fi orientate spre valorificarea achizițiilor elevilor și stimularea lucrului în echipă. Pentru fiecare metodă, profesorul va elabora instrumentele de evaluare.

La elaborarea sarcinilor/itemilor de evaluare formativă și sumativă, profesorul va ține cont de competențele specifice disciplinei.

Produsele elaborate în cadrul studiului individual vor fi evaluate în bază de criterii și descriptori de evaluare. Instrumentele de evaluare trebuie să fie adecvate scopului urmărit și să permită elevilor să demonstreze deținerea/ stăpânirea competențele specifice disciplinei.

XI. Resursele necesare pentru desfășurarea procesului de studiu

Pentru a realiza cu succes formarea competențelor ce trebuie formate și dezvoltate în cadrul disciplinei "Topografie altimetrică" trebuie asigurat un mediu de învățare autentic, relevant și centrat pe elev.

Orele teoretice se vor desfășura în sala de curs care va fi dotată cu mobilier școlar, proiector multimedia, planșe și hărți de profil.

Lucrările practice și de laborator se vor desfășura atât în sala de curs atunci când se vor efectua calcule tabelare, cât și pe teren în cazul măsurărilor propriu zise.

Laboratorul va fi dotat cu următoarele instrumente: nivelă digitală și clasică, teodolit modern și clasic, trepiede de lemn și metal, miră de lemn și invar, ruletă, jalon, fisă metalică, țăruș din lemn, calculator cu soft de transfer a datelor măsurate.

În cazul utilizării echipamentului topografic, instrumentele primite din laborator, trebuie atent examinate de elevi cu participarea profesorului, luând în considerație regulile de exploatare a instrumentelor topografice. În cazul depistării a unor defecte în instrumente, elevul e obligat să anunțe profesorul pentru înlocuirea instrumentelor defectate sau repararea lor.

Materialele necesare în procesul de predare vor fi: manuale, documentație de specialitate, hărți topografice, planuri de situație, profile longitudinale și transversale, tabele tipizate, fișe de lucru, ghiduri de performanță, hîrtie, marchere, materiale video, materiale informative cu suport electronic, minicalculator cu funcții etc.

Elevii trebuie să se instruiască și corect să efectueze lucrările topografice în volumul necesar proiectării. Problemele rezolvabile pe teren, permit viitorului tehnician să-și imagineze ciclul proiectării și folosirea produsului final în producție.

XII. Resursele didactice recomandate elevilor

Nr. crt.	Denumirea resursei	Locul în care poate fi consultată/ accesată/ procurată resursa	Numărul de exemplare disponibile
1	C. Coșarcă, Topografie –curs, aplicații practice, București 2009	Bibliotecă	1
2	P. Dragomir, bazele măsurărilor inginerești, București 2009	Bibliotecă	1

3	G. Radulescu, Topografie generala, Editura Risoprint, Cluj-Napoca 2006.	Biblioteca	1
4	G. Osaci-Costache, Topografie-Cartografie, Editura Universitara, Bucuresti 2006	Biblioteca	54
5	A. Năstase, Topografie-Cartografie lucrări practice, Editura Universitara, Bucuresti 2006	Biblioteca	13
6	A. Sărăcin, Topografie, Editura Matrix ROM, București 2005	Biblioteca	41
7	M.C.Brișan, Topografie, Editura Matrix ROM, București 2005	Biblioteca	3
8	A. Năstase, Topografie, Editura Fundația română de mâine, București 2005	Biblioteca	5
9	Ionescu, Topografie vol III și IV, București 2000	Biblioteca	1
10	M. N. Posescu, Topografie, București 1999	Biblioteca	1